

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-122205

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>G 01 B 7/30  
G 01 D 5/245

識別記号

1 0 1 B  
X

庁内整理番号

8505-2F  
7015-2F

⑭ 公開 平成2年(1990)5月9日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 非接触式変位検出器

⑯ 特 願 昭63-276907

⑰ 出 願 昭63(1988)11月1日

⑱ 発 明 者 松 下 利 和 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 鈴 木 治 彦 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 有 賀 勝 彦 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 伊 藤 求 馬

## 明細書

## 1. 発明の名称

非接触式変位検出器

## 2. 特許請求の範囲

(1) 被測定物に連結されてその変位に応じて回転する回転軸を有して、該回転軸の一端を、筒状ハウジングの一方の開口より液密的に挿入するとともに、上記一端の端面に永久磁石を設置し、上記ハウジングの他方の開口は非磁性の導電材を容器壁とする遮蔽容器で閉鎖して、格納室を形成し、該格納室内の前記永久磁石に対向させて磁電変換素子を設けて、上記回転軸と一体回転する上記永久磁石の磁界変化に応じて連続的に変化する上記磁電変換素子の出力信号を、該磁電変換素子より上記ハウジング外へ液密的に延出せしめた信号線を介して得ることを特徴とする非接触式変位検出器。

(2) 前記遮蔽容器の容器壁のうち上記回転軸の一端に対向する容器壁を非磁性のものとなし、この非磁性の容器壁内面に上記磁電変換素子を設け

たことを特徴とする請求項1に記載の非接触式変位検出器。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は非接触式変位検出器に関し、特に磁電変換素子を使用したもので、悪環境下の車両搭載用として好適に使用できるコンパクトかつ安価な変位検出器に関する。

[従来の技術]

従来より車両各部の操作機器や駆動機器の変位量検出には、摺動抵抗体を利用した接触式検出器が多用されてきたが、近年のカーエレクトロニクスの進展に伴って、より長寿命で高精度な変位検出器が求められており、かかる背景の下で、ホール素子や磁気抵抗素子等の磁電変換素子を使用した非接触式の変位検出器が、小形、製造容易、高感度、出力安定性が良い等の理由で注目されている。

[発明が解決しようとする課題]

ところで、上記磁電変換素子を使用した変位検

出器を車両で使用する場合には、コンパクトで、電磁波ノイズに耐性を有し、かつ防水性をも併せ有することが要求されるが、かかる要請を満足する変位検出器は未だ提案されていない。

本発明は上記要請を満足し、車両搭載用として好適に使用できる非接触式変位検出器を提供することを目的とする。

#### [課題を解決するための手段]

本発明の構成を第1図および第2図で説明すると、変位検出器は、被測定物に連結されてその変位に応じて回転する回転軸2を有して、該回転軸2の一端2-1を、筒状ハウジング1の一方の開口1-1より液密的に挿入するとともに、上記一端2-1の端面に永久磁石3A、3Bを設置し、上記ハウジング1の他方の開口1-2は非磁性の導電材を容器壁とする遮蔽容器4で閉鎖して、格納室100を形成し、該格納室100内の前記永久磁石3A、3Bに対向させて磁電変換素子5を設けて、上記回転軸2と一体回転する上記永久磁石3A、3Bの磁界変化に応じて連続的に変化する上記磁

— 3 —

中心には軸支開口1-3が設けてある。また、上記ハウジング1の一方の側壁は筒状に突出せしめられて信号線接続部1-4としてある。

上記軸支開口1-3を貫通して下方より回転軸2が挿入してあり、この回転軸2の先端2-1はハウジング1内のほぼ中央位置に至っている。この中央位置には断面がコの字形もしくはU字形の樹脂製磁石ホルダ3-1が配設してあり、この磁石ホルダ3-1には、熱かしめないし接着により、間隔をおいて対向せしめて永久磁石3A、3Bとその背後に接して鉄片3-2が固定支持せしめてある。そして、上記磁石ホルダ3-1はその底壁内に埋設したインサート金具が上記回転軸の先端面にかしめ固定されている。また、上記ハウジング1の下端開口1-1内には上記回転軸2の外周にオイルシール7-1が設けられて液密性を保持している。

なお、上記鉄片3-2は磁界強度を増して感度向上を図るものであり、同様の観点より、上記永久磁石3A、3BはSmCo系等の希土類磁石を使用することが望ましい。

— 5 —

電変換素子5の出力信号を、該磁電変換素子5より上記ハウジング1外へ液密的に延出せしめた信号線6を介して得るものである。

#### [作用]

上記構成によれば、磁電変換素子を、導電材を容器壁とする遮蔽容器内に収納したから、磁電変換素子の出力が電磁波ノイズで乱されることはない。

また、回転軸、信号線はいずれもハウジングに対し、液密的に設置されているから、ハウジング外より水等が浸入することはない。

さらに、ハウジング内に挿入した回転軸の端面に永久磁石を設け、これに磁電変換素子に対向せしめる構造としたから、検出器全体がコンパクトなものとなる。

#### [第1実施例]

第1図および第2図において、検出器のハウジング1は樹脂製の円筒体で、上端より下端へ漸次小径となっており、下端に近い内周壁は内方へ突出して筒内を上下に区画する仕切壁となり、その

— 4 —

上記ハウジング1の上端開口1-2は内周が段突きに小径となり、この段付部に外周縁を接着固定して基板ホルダ4-1が設けてあり、永久磁石等の格納室100を形成している。基板ホルダ4-1は周縁に立壁を形成した略円形の板体であり、A1ないしCu等の非磁性の導電材よりなる。その中心部は下方へ筒状に突出して素子保持部4-1-1となり、この保持部4-1-1は上記永久磁石3A、3B間に位置している。

上記素子保持部4-1-1内にはS-I-P型のホール素子5が設けてあり、これより上方へ延びるリードが上記基板ホルダ4-1上に接着固定したプリント基板8に接続してある。このプリント基板8には上記ホール素子5の数百mVの出力を0～5V程度に増幅する増幅回路部が形成してあり、上記基板8の位置は基板ホルダ4-1の外周部三ヶ所に凸状に成形されたストッパ部4-1-2によって位置決めされている。

上記開口1-2はA1等の導電材よりなるカバー体4-2で覆ってあり、該カバー体4-2と上記基板

— 6 —

ホルダ4 1により電磁波の侵入を阻止する遮蔽容器4が構成されている。上記カバー体4 2は開口1 2端面に設けたリング7 2を介して上記開口1 2外周に液密的にかしめられている。

上記プリント基板8からはH（ハイブリッド）ICターミナル8 1が延出し、これはハウジング1の側壁内に埋設されたハウジングターミナル8 2の一端に半田付等により接続されている。ハウジングターミナル8 2の他端はハウジング1の信号線接続部1 4内に突出している。

上記接続部1 4の開口には防水グロメット7 3が嵌着され、該グロメット7 3を貫通して信号ケーブルCの信号線6が接続部1 4内に導入され、信号線6先端のワイヤターミナル8 3が上記ハウジングターミナル8 2にプッシュナット方式で接続してある。

上記構造の検出器において、回転軸2の基端は適当な手段により被測定物に連結され、その変位に応じて回転する。この回転に伴い、一対の上記永久磁石3 A、3 Bがホール素子5周りを回転し、

— 7 —

PCC等の軟磁性材の板材を折り曲げ加工して成形し、立壁の一部を切り起こして支持部3 1 1となして、この上に上記永久磁石3 A、3 Bを接着固定するようになせば、さらに低コスト化が可能である。

#### 〔第3実施例〕

上記SIP型のホール素子の位置決めをさらに確実にするためには、基板ホルダ4 1の保持部4 1 1を、第5図に示す如く、偏平な上記ホール素子5の外形に沿って段付に絞り成形すると良い。

#### 〔第4実施例〕

また、同様の目的で、ホール素子5の外形の一部に、第6図に示す如く、上記保持部4 1 1内に隙なく嵌せしめられる円柱突出部5 1を形成しても良い。

#### 〔第5実施例〕

第7図において、磁石ホルダ2 2は回転軸2の先端部を切削加工して一体に形成し、低コスト化を図っている。この場合の回転軸2の軸方向の位置決めはクリップ2 3で行っている。

— 9 —

磁界方向が変化して、ホール素子出力が変化する。これを第3図に示し、回転軸2が $-90^\circ$ から $+90^\circ$ へ回転する間に、素子出力の電圧は $-VA$ から $+VA$ へと正弦波上を連続的に変化する。

そして、かかる素子出力はプリント基板8上の増幅回路で増幅され、各ターミナル8 1、8 2、8 3を経て信号線6により取り出される。

この場合、上記ホール素子5およびプリント基板8は遮蔽容器4内に収納されているから、電磁波ノイズの影響を受けることがなく、また、オイルシール7 1、リング7 2、グロメット7 3によりハウジング1の開口は液密的に閉鎖されているから、ハウジング内に水等が浸入することもない。

なお、電磁波ノイズの影響に対する効果をさらに高めるために、第1 2図、第1 3図に示すように、HICターミナル8 1とハウジングターミナル8 2の間に貫通コンデンサ8 4を入れるとよい。

#### 〔第2実施例〕

上記磁石ホルダ3 1を、第4図に示す如く、S

— 8 —

本実施例ではホール素子5としてチップ型を使用し、基板ホルダ4 1の保持部4 1 1内に嵌せしめたリード用プリント基板5 2にリフロー半田付け等により固定してある。

また、基板ホルダ4 1およびプリント基板8の固定をさらに簡易に行うために、ハウジング1内周の段付面に突起1 5を設け、該突起1 5を上記基板ホルダ4 1等の取付穴に挿通後、熱かしめ等を行って固定している。これによれば、第1実施例の接着に比して、取付工数が低減され、また、ホール素子5に過大な熱が加わることもない。

ハウジング1には一方の側壁に下方へ向けて接続口1 6が設けてあり、該接続口1 6内に防水栓7 5を装着した信号線6を押込んで、ワイヤターミナル8 3を直接HICターミナル8 1に超音波溶着等により接続してある。かかる構造により接続部からの水浸入が防止されるとともに、グロメットを使用する上記第1実施例に比して、ハウジング1の側方への突出量を小さくできる。

さらに、カバー体4 2のシールを、第1実施例

— 10 —

のOリングに代えて、スライスパッキン74で行ない、低コスト化を図っている。

かかる実施例によっても上記第1実施例と同様の効果がある。

#### 〔第6実施例〕

第8図および第9図には、磁電変換素子として磁気抵抗素子9を使用したものを示す。かかる磁気抵抗素子9はフリップチップで製作できるため、図示の如く、プリント基板8上にリフロー半田付け等で直接固定することができ、また、永久磁石3は、回転軸の先端に設けた樹脂製厚肉円板の磁石ホルダ33上に、偏心状態で一個設けてある。回転軸2の回転に伴い、偏心状態の永久磁石3は上記磁気抵抗素子9に対して相対位置が変化し、これにより、磁気抵抗素子9は上記回転軸2の回転角度に応じた出力を発する。

他の構造は上記第1実施例と同一である。

本実施例によっても第1実施例と同様の効果がある上に、構造をさらに簡素化することができる。

また、永久磁石にフェライト系磁石等が使用で

— 11 —

筒状ハウジングの一端開口より液密的に回転軸を挿入してその端面に永久磁石を設けるとともに、上記ハウジングの他端開口を遮蔽容器で閉鎖してこの中に上記永久磁石と対向するように磁電変換素子を設けたことにより、電磁ノイズで素子出力が乱されたり、水等が浸入することはなく、かつ、検出器全体をコンパクトなものにできる。

しかして、環境の苛酷な車両搭載の用途に好適に使用できるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の第1実施例を示し、第1図は検出器の全体垂直断面図で、第2図のI—I線に沿う断面図、第2図はその水平断面図で、第1図のII—II線に沿う断面図、第3図はホール素子の出力特性図、第4図は本発明の第2実施例を示す磁石ホルダの斜視図、第5図および第6図はそれぞれ本発明の第3および第4実施例を示す基板ホルダの要部断面図、第7図は本発明の第5実施例を示す検出器の全体垂直断面図、第8図および第9図は本発明の第6実施例を示し、

— 13 —

きるから、安価でもある。

#### 〔第7実施例〕

第10図に示す如く、信号線6の接続端末に防水コネクタ61を設け、信号線6に接続されたコネクタピン62をハウジングターミナル82に着脱自在に接続するようにしても良い。

#### 〔第8実施例〕

基板ホルダ41は金属材以外の導電性で非磁性の成形材で一体成形しても良く、また、樹脂材等で成形後、その内周壁41a(第11図)ないし外周壁41bに導電性塗料を塗布して形成することもできる。

#### 〔第9実施例〕

第14図に示すように基板ホルダ41に前記素子保持部を設けないようにし、ハウジング1の内壁1aに導電性塗料を塗布し、あるいはメッキ等を施して電磁ノイズに耐性を有するようにすることもできる。

#### 〔発明の効果〕

以上の如く、本発明の非接触式変位検出器は、

— 12 —

第8図は検出器の全体垂直断面図で、第9図のVII—VII線に沿う断面図、第9図は検出器の全体水平断面図で、第8図のIX—IX線に沿う断面図、第10図は本発明の第7実施例を示す信号線接続部の断面図、第11図は本発明の第8実施例を示す基板ホルダの斜視図、第12図および第13図は本発明の第1実施例の変形例を示し、第12図は検出器の全体垂直断面図で、第13図のXII—XII線に沿う断面図、第13図はその水平断面図で、第12図のXIII—XIII線に沿う断面図、第14図は本発明の第9実施例を示す検出器の全体垂直断面図である。

1…ハウジング

11、12…開口

2…回転軸

21…先端(一端)

22…磁石ホルダ

3、3A、3B…永久磁石

31…磁石ホルダ

4…遮蔽容器

— 14 —

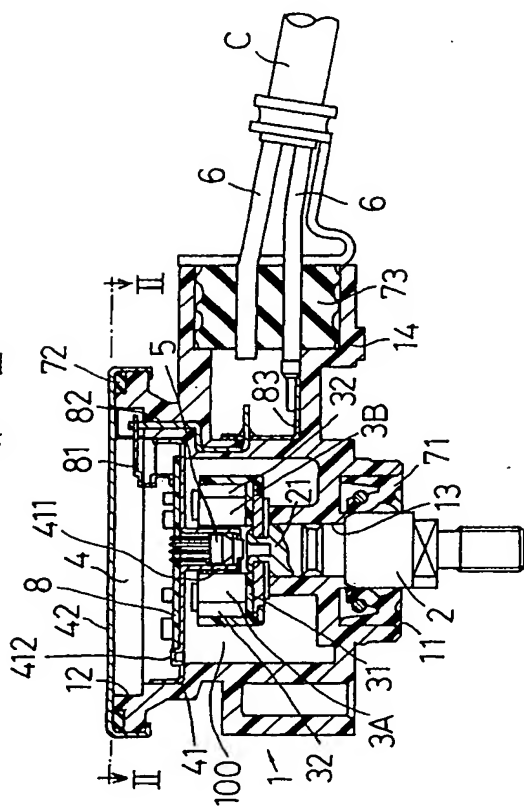
- 4.1 …基板ホルダ
- 4.2 …カバー体
- 5 …ホール素子（磁電変換素子）
- 6 …信号線
- 8 …プリント基板
- 9 …磁気抵抗素子（磁電変換素子）
- 100 …格納室

代理人 弁理士 伊藤 求馬

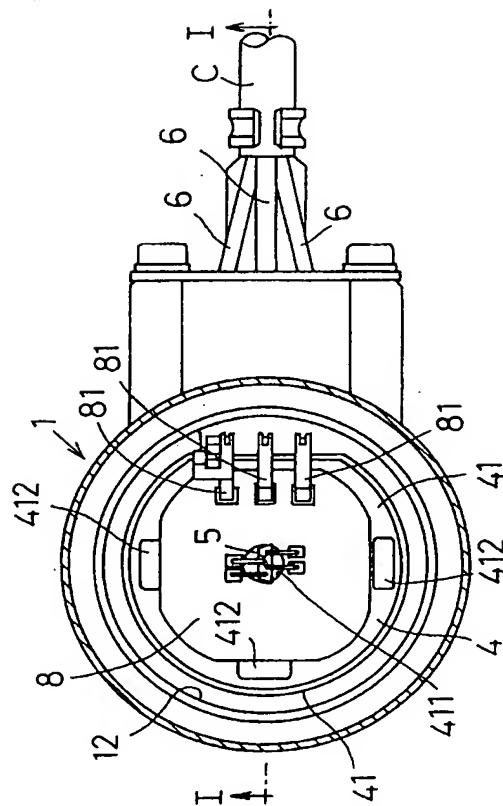


— 15 —

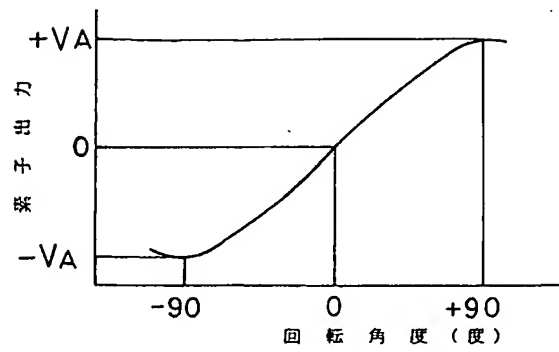
第1図



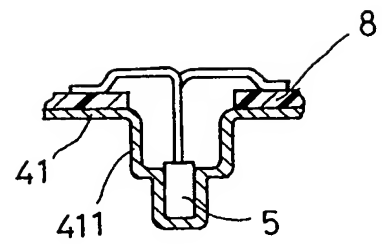
第2図



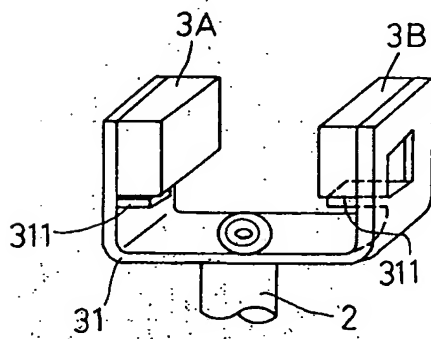
第 3 図



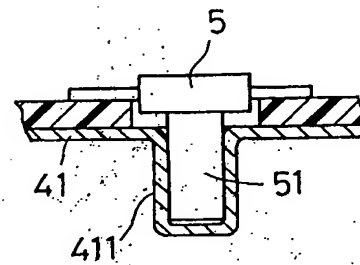
第 5 図



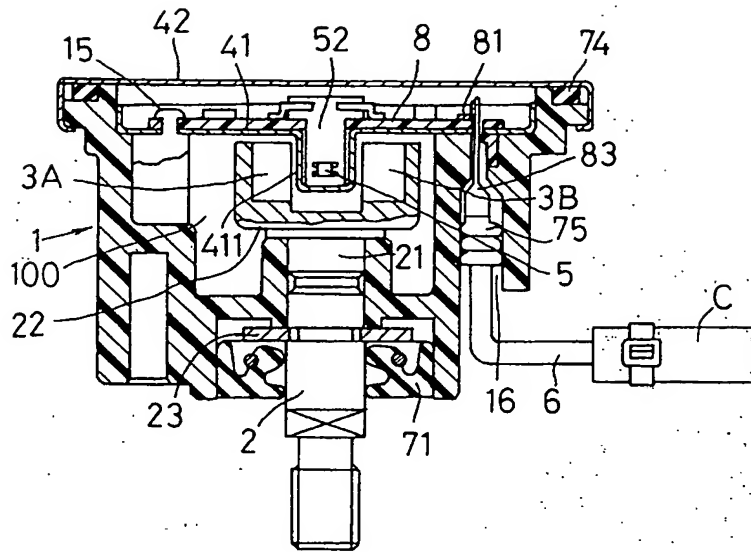
第 4 図



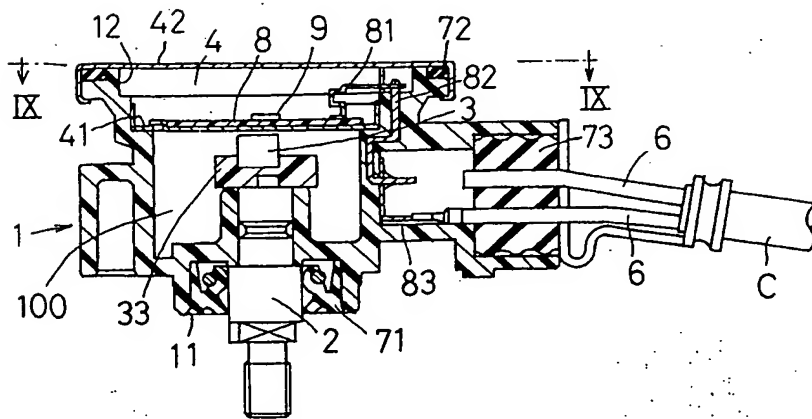
第 6 図



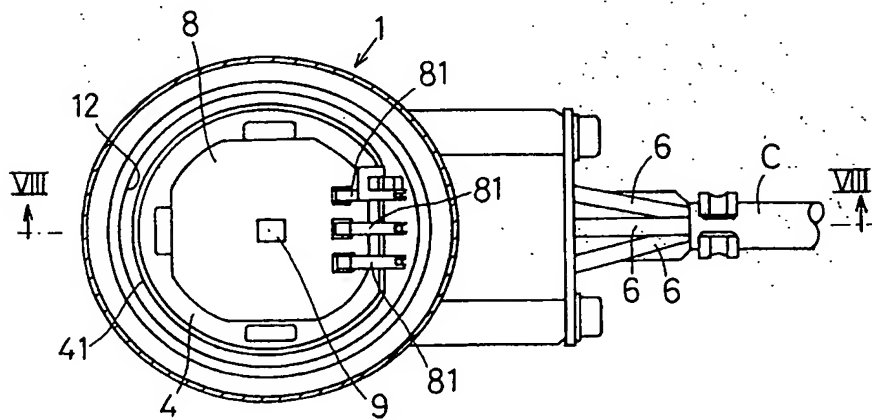
第 7 图



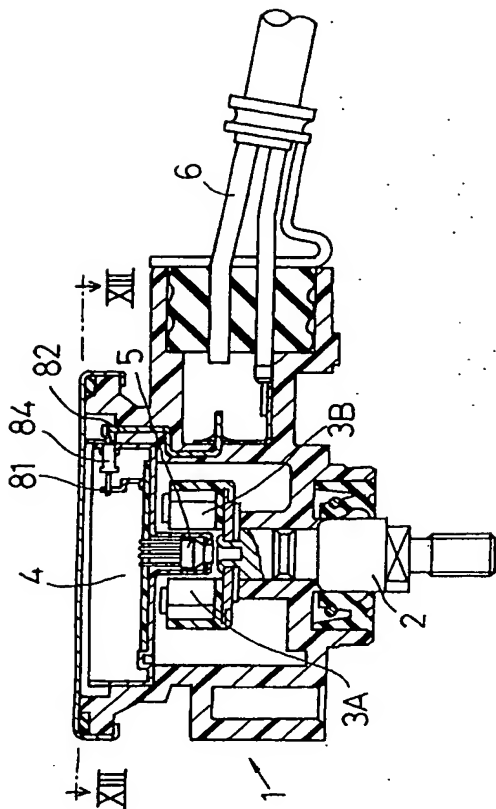
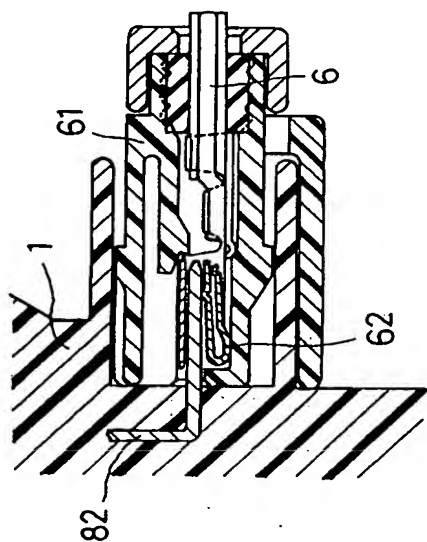
第 8 图



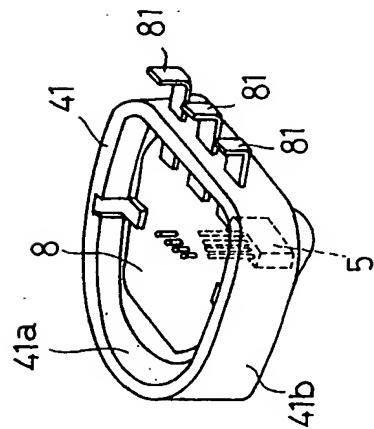
第 9 图



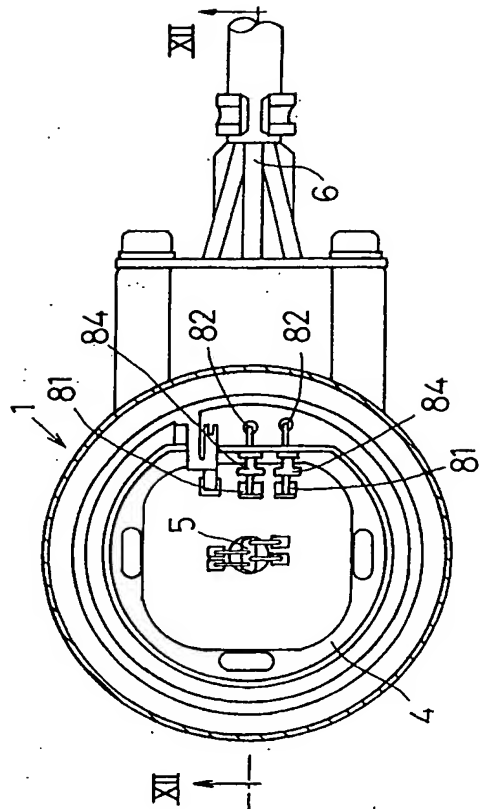
第10图



第11图



第12图





第14図

